云 南 植 物 研 究 1989; 11(3): 343—349
Acta Botanica Yunnanica

百合科开口箭属六个种的核型研究*

黄锦岭** 李 恒 顾志建 刘宪章

（中国科学院昆明植物研究所，昆明）

摘要 本文报道了开口箭属（*Tupistra*）6个种的核型，发现6个种皆为二倍体，染色体数目为38。他们的核型公式是：弯蕊开口箭（*T. wattii*）为 2n＝2x＝38＝38m；长梗开口箭（*T. longipedunculata*）为2n＝2x＝38＝28m＋10sm；橙花开口箭（*T. aurantiaca*）为2n＝2x＝38＝22m＋16sm；开口箭（*T. chinensis*）和云南开口箭（*T. yunnanensis*）皆为 2n＝2x＝38＝24m＋14sm，核型皆为2B型，但sm染色体的位置有所不同；伞柱开口箭（*T. fungilliformis*）为 2n＝2x＝38＝18m＋2sm＋12st＋6t。前述5个种的核型由一型染色体组成，而伞柱开口箭的核型由二型染色体组成。开口箭属和蜘蛛抱蛋属（*Aspisdistra*）是亲缘关系接近的两个属，伞柱开口箭是开口箭属和蜘蛛抱蛋属之间的一个过渡类群。

关键词 开口箭属；蜘蛛抱蛋属；核型；染色体

开口箭属（*Tupistra*）分布于亚洲，从尼泊尔、不丹、锡金、缅甸、越南至我国，约有20种，我国约有12种，主产长江以南各省区[1]。开口箭属的核型研究除了 H. J. Chang和C. C. Hsu在1974年对台湾的*Campylandra watanabei*（＝*T. chinensis*）[1,2]作过报道外，至今很少有人作进一步研究。本文报道该属6个种的染色体观察和核型研究。

材 料 和 方 法

所有研究材料来源于云南各地，现盆栽于中国科学院昆明植物研究所百草园。种名先后由李恒鉴定。凭证标本存放于中国科学院昆明植物研究所标本馆。取幼嫩根尖在0.1%的秋水仙素中处理4—5个小时，再用酒精与冰醋酸（3：1）的固定液固定12—24小时，然后将固定材料在1*N*盐酸中水解，石碳酸品红中染色，常规方法压片。染色体计数用80—100个细胞。核型分析按李懋学和陈瑞阳[3]的标准，用5个细胞进行统计分析。核型不对称性的分类按Stebbins的方法，染色体相对长度用Kuo（1972）[4]的方法，核型不对称系数用Arano[5]的方法计算。

1988-02-10收稿

*国家自然科学基金资助项目。**本所86届硕士研究生

结 果

1.开口箭*T. chinensis* Baker主要分布于我国云南、四川、广东、广西、台湾、福建、江西、湖南、湖北、安徽、浙江、陕西（秦岭以南）、河南等地。染色体数目（凭

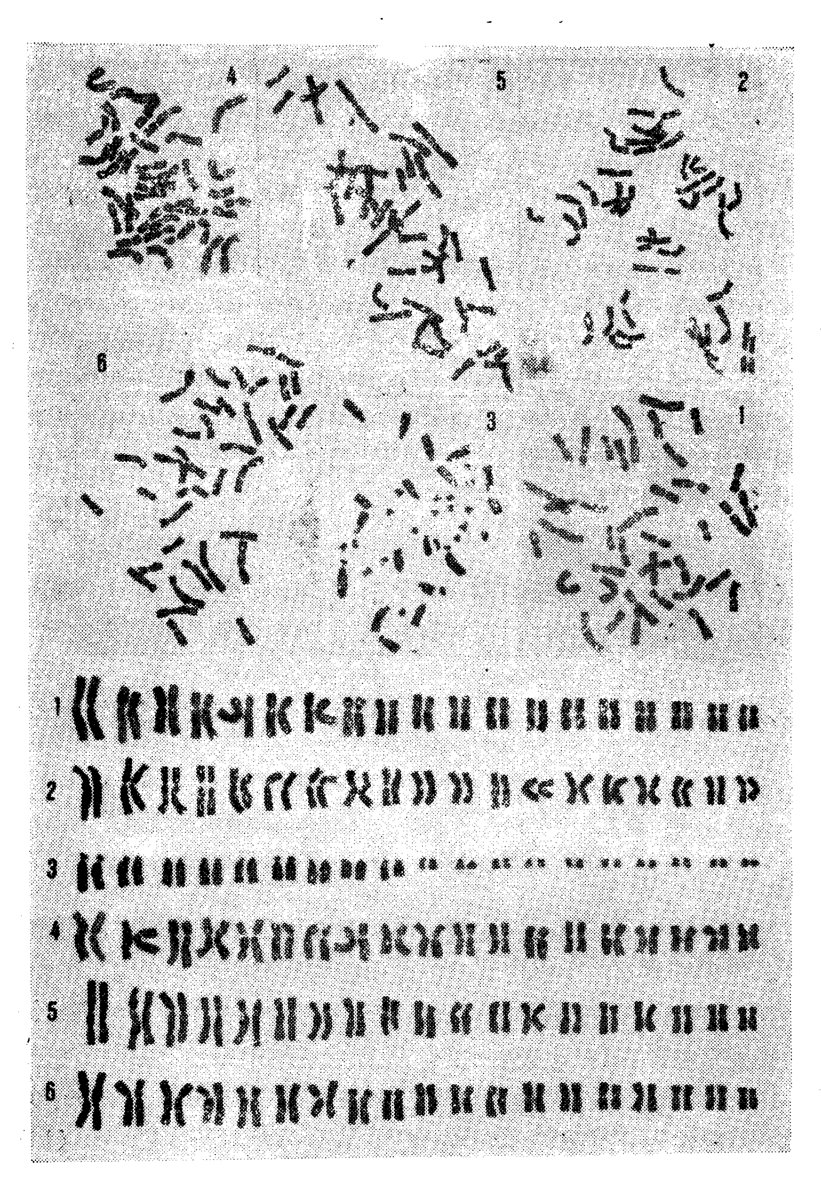


图1 染色体数目和核型

Fig. 1 The Chromosome number and karyotype

1.开口箭*T. chinensis*；2.弯蕊开口箭*T. wattii*；3.伞柱开口箭*T. fungilliformis*；4.长梗开口箭*T. longipedunculata*；5.云南开口箭*T. yunnanensis*；6.橙花开口箭*T. aurantiaca*

证标本号：红河队161)为38，与Chang and Hsu(1974)[2]、杨涤清和朱燮稃*报道的数目一致。核型公式为2n＝2x＝38＝24m＋14sm（图1：1，图2：1，表1：1），由24条中部着丝点染色体和14条近中部着丝点染色体组成。第2对染色体不等形，构成杂合性，核型为2B型。

2.弯蕊开口箭*T. wattii* (C. B. Clarke) Hook. f. 主要分布于不丹和我国云南东南部、四川（峨眉、叙永、酉阳）、贵州、广西和广东等地。染色体数目（凭证标本号：红河队162)为38，与杨涤清和朱燮稃报道的数目一致，核型公式为2n＝2x＝38＝38m（图1：2，图2：2，表1：2），全部由中部着丝点染色体组成，核型为1B型。

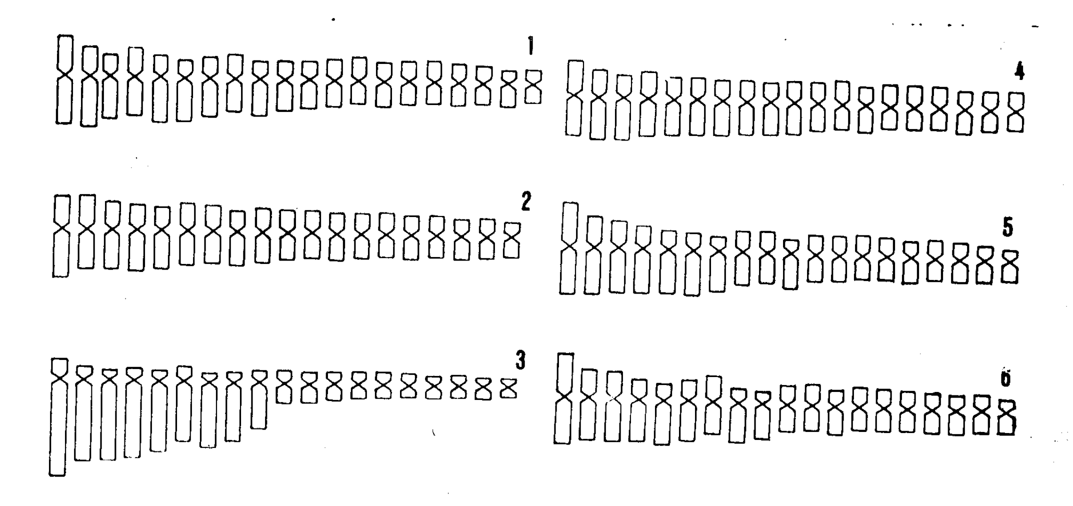


图2　染色体核型模式图

Fig. 2　The modle figures of　karyotype

1.开口箭*T. Chinensis*；2.弯蕊开口箭*T. wattii*；3.伞柱开口箭*T. fungilliformis*；4.长梗开口箭*T. longipedunculata*；5.云南开口箭*T. yunnanensis*；6.橙花开口箭*T. aurantiaca*

3.伞柱开口箭*T. fungilliformis* Wang et Liang 主要分布于我国云南南部和东南部西双版纳、绿春、金平、屏边、麻栗坡、马关、蒙自、文山、西畴、富宁等地。染色体数目（凭证标本号：红河队166）为38，核型公式为2n＝2x＝38＝18m＋2sm＋12st＋6t（图1：3，图2：3，表1：3），由18条中部着丝点染色体、2条近中部着丝点染色体、12条近端部着丝点染色体和6条端部着丝点染色体组成。核型为2C型。

4.长梗开口箭*T. longipedunculata* Wang et Liang主要分布于我国云南南部勐腊、勐海、沧源、耿马和西部高黎贡山等地。染色体数目（凭证标本号：红河队163）为38，核型公式为2n＝2x＝38＝28m＋10sm（图1：4，图2：4，表1：3），由28条中部着丝点染色体和10条近中部着丝点染色体组成。核型为1A型。

5.云南开口箭*T. yunnanensis* Wang et Liang 主要分布于我国云南东南部砚山和东北部禄劝、巧家、鲁甸等地。染色体数目（凭证标本号：红河队165）为38，核型公

---

*徐炳声、黄少甫．考察与研究　1985；5：62

表1 开口箭、弯蕊开口箭、伞柱开口箭的染色体参数

Table 1 The parameters of chromosomes of *T. chinensis*, *T. wattii*, *T. fungilliformis*

Chromosome	*T. chinensis* 2n = 2x = 38 = 24m + 14sm				*T. wattii* 2n = 2x = 38 = 38m				*T. fungilliformis* 2n = 2x = 38 = 18m + 2sm + 12st + 6t			
No	RL*	IRL*	AR*	PC*	RL	IRL	AR	PC	RL	IRL	AR	PC
1	4.44	1.66	1.25	m	4.02	1.53	1.53	m	5.91	2.25	4.85	st
2	3.99	1.49	1.75	sm	3.64	1.38	1.18	m	4.74	1.80	6.41	st
	3.23	1.20	1.97	sm								
3	3.39	1.26	1.34	m	3.30	1.25	1.46	m	4.48	1.70	8.53	t
4	3.33	1.24	2.11	sm	3.25	1.23	1.64	m	4.45	1.69	6.81	t
5	3.09	1.15	2.55	sm	3.02	1.15	1.70	m	4.05	1.54	7.27	st
6	2.94	1.10	1.85	sm	3.02	1.15	1.29	m	3.74	1.42	4.27	t
7	2.84	1.06	1.37	m	2.88	1.09	1.27	m	3.73	1.42	8.33	st
8	2.74	1.02	2.11	sm	2.71	1.03	1.63	m	3.44	1.31	6.32	t
9	2.51	0.94	1.73	sm	2.67	1.01	1.28	m	2.83	1.08	4.24	st
10	2.38	0.89	1.53	m	2.46	0.93	1.18	m	1.59	0.60	1.56	st
11	2.37	0.88	1.28	m	2.37	0.90	1.10	m	1.52	0.58	1.76	m
12	2.36	0.88	1.02	m	2.28	0.87	1.34	m	1.38	0.52	1.34	sm
13	2.21	0.82	1.38	m	2.28	0.87	1.17	m	1.33	0.51	1.11	m
14	2.20	0.82	1.18	m	2.21	0.84	1.07	m	1.31	0.50	1.05	m
15	2.15	0.80	1.05	m	2.20	0.84	1.29	m	1.18	0.45	1.02	m
16	2.10	0.78	1.21	m	2.08	0.79	1.06	m	1.17	0.44	1.39	m
17	1.89	0.70	1.30	m	2.01	0.76	1.36	m	1.13	0.43	1.02	m
18	1.83	0.68	1.73	sm	1.93	0.73	1.19	m	1.07	0.41	1.61	m
19	1.65	0.62	1.29	m	1.70	0.65	1.33	m	0.96	0.36	1.18	m

* RL = relative length. IRL = index of relative length. AR = arm ratio.
PC = position of centromere.

表 2 长梗开口箭、云南开口箭、橙花开口箭的染色体参数

Table 2 The parameters of chromosomes of *T. longipedunculata*, *T. yunnanensis*, *T. aurantiaca*

Chromosome	*T. longipedunculata* 2n = 2x = 38 = 28m + 10sm				*T. yunnanensis* 2n = 2x = 38 = 24m + 14sm				*T. aurantiaca* 2n = 2x = 38 = 22m + 16sm			
No	RL	IRL	AR	PC	RL	IRL	AR	PC	RL	IRL	AR	PC
1	3.76	1.43	1.10	m	4.60	1.75	1.11	m	4.49	1.70	1.07	m
2	2.49	1.32	1.60	m	3.89	1.48	1.56	m	3.64	1.38	1.55	m
3	3.26	1.24	1.91	sm	3.57	1.36	1.72	sm	3.55	1.35	1.71	sm
4	3.22	1.22	1.46	m	3.35	1.27	1.99	sm	3.18	1.21	2.21	sm
5	2.97	1.13	1.71	sm	3.10	1.18	2.41	sm	3.09	1.17	2.77	sm
6	2.93	1.11	1.64	m	3.08	1.17	1.91	sm	3.05	1.16	1.90	sm
7	2.81	1.07	1.84	sm	2.66	1.01	2.91	sm	2.92	1.11	1.21	m
8	2.68	1.02	1.73	sm	2.65	1.01	1.62	m	2.70	1.02	2.86	sm
9	2.67	1.01	1.78	sm	2.50	0.95	1.55	m	2.40	0.91	2.93	sm
10	2.60	0.99	1.48	m	2.43	0.93	2.68	sm	2.38	0.90	1.38	m
11	2.42	0.92	1.24	m	2.31	0.88	1.43	m	2.35	0.89	1.22	m
12	2.41	0.91	1.10	m	2.23	0.85	1.37	m	2.23	0.85	1.75	sm
13	2.27	0.86	1.52	m	2.19	0.83	1.21	m	2.19	0.83	1.17	m
14	2.26	0.86	1.05	m	2.12	0.81	1.23	m	2.18	0.83	1.29	m
15	2.21	0.84	1.07	m	2.04	0.78	1.62	m	2.09	0.79	1.25	m
16	2.13	0.81	1.07	m	1.99	0.76	1.21	m	2.03	0.77	1.39	m
17	2.11	0.80	1.43	m	1.94	0.74	1.49	m	1.98	0.75	1.68	m
18	2.00	0.76	1.20	m	1.81	0.69	1.48	m	1.93	0.73	1.35	m
19	1.92	0.73	1.06	m	1.51	0.57	1.80	sm	1.69	0.64	1.73	sm

式为$2n=2x=38=24m+14sm$（图1：5，图2：5，表2：2），由24条中部着丝点染色体和14条近中部着丝点染色体组成。核型为2B型。

6.橙花开口箭*T. aurantiaca* Wall. ex Baker主要分布于尼泊尔、印度东喜马拉雅地区和我国云南西部景东、西北部泸水、维西、丽江、东北部巧家，西藏聂拉木等地。染色体数目（凭证标本号：红河队164)为38，核型公式为$2n=2x=38=22m+16sm$（图1：6，图2：6，表2：3），由22条中部着丝点染色体和16条近中部着丝点染色体组成。核型为2B型。

讨 论

1.染色体的倍性和基数

本次报道开口箭属6个种皆为二倍体，染色体数目皆为38，基数为$x=19$，和以前有关本属染色体数目的报道相同。

2.关于开口箭和云南开口箭的关系

开口箭和云南开口箭的核型皆为$2n=2x=38=24m+14sm$，核型皆为2B型，但sm染色体的位置稍有不同，开口箭sm染色体分别为第2、4、5、6、8、9、18对，且第二对染色体表现为杂合性，云南开口箭sm染色体分别为第3、4、5、6、7、10、19对。从不对称系数上看，开口箭为60.47%，稍小于云南开口箭（61.97%）。这说明二者可能是亲缘关系接近的两个种。

3.关于开口箭属和蜘蛛抱蛋属（Aspidistra）的关系

由图1、图2和表1、2可以看出，开口箭、弯蕊开口箭、长梗开口箭、云南开口箭和橙花开口箭5个种的核型是由m染色体和sm染色体组成的，且染色体长短是递减排列的，染色体均属一型。伞柱开口箭的核型结构与前5种明显不同，由18条m染色体，2条sm染色体、12条st染色体和6条t染色体构成，核型为2C型。按染色体相对长度系数组成，伞柱开口箭可表示为$2n=2x=38=16L+2M_2+20S$，具16条长染色体（16L），2条中长染色体（$2M_2$）和20条短染色体（20S），长染色体中最短的一对（第8对）与中长染色体的相对长度比、中长染色体与短染色体中最长的一对（第10对）的相对长度比分别为1.22和1.78，显然中长染色比较接近长染色体。因此伞柱开口箭的染色体是二型的。长染色体和中长染色体由st染色体和t染色体组成，短染色体绝大多数为m染色体，只有一对sm染色体。蜘蛛抱蛋属[6]的染色体数目多为$2n=38$，染色体也为二型，长染色体绝大多数为st染色体，短染色体绝大多数为m染色体。伞柱开口箭和蜘蛛抱蛋属大多数种染色体数目相同，均具二型染色体核型，核型结构也比较接近，长短染色体的类型也基本一致，在亲缘关系上是相当接近的，即按照染色体形态结构，可以把伞柱开口箭看作是蜘蛛抱蛋属的一个类群。然而蜘蛛抱蛋属的花是在地下走茎上单生，花开地面，伞柱开口箭的花组成穗状花序生于地上茎的叶腋，与蜘蛛抱蛋属的基本特征截然不同，而与开口箭属的花序结构一致，它只能属开口箭属的范畴，鉴于伞柱开口箭核型和花式的二重性，我们只能认为：a.具一型染色体的开口箭属比具二型染色体的蜘蛛抱蛋属较为原始；b.开口箭属中唯一具有二型染色体的伞柱开口箭是开

口箭属向蜘蛛抱蛋属演化的一个过渡性代表。

参 考 文 献

1 汪发缵，唐进．中国植物志 15卷．北京：科学出版社，1978：6—24
2 Chang H J, Hsu C C. *TAIWANIA* 1974; 19: 68—70
3 李懋学，陈瑞阳．武汉植物研究 1986：3：297—302
4 Kou S R, Wang T T, Huang T C. *TAIWANIA* 1972; 17: 68
5 Arano H. *Bot Mag Tokyo* 1963; **76**: 32—39
6 洪德元，郎楷永，张志宪．植物分类学报 1986：**24**：253—361

KARYOTYPE STUDIES IN SIX TAXA OF TUPISTRA (LILIACEAE)

Huang Jinling, Li Heng, Gu Zhijian, Liu Xianzhang

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming*)

Abstract The present paper reports the numbers of chromosome and karyotypes in 6 species of genus *Tupistra*. It is found that all species reported are diploid and the numbers of chromosome are 38. The formula of karyotype in *T. wattii* is 2n=2x=38=38m, and *T. longipedunculata* 2n=2x=38=28m+10sm, *T. aurantiaca* 2n=2x=38=22m+16sm, *T. fungilliformis* 2n=2x=38=18m+2sm+12st+6t, both *T. chinensis* and *T. yunnanensis* are 2n=2x=38=24m+14sm with karyotypes 2B, but they are different each other in the positions of sm chromosomes. The karyotypes of *T. wattii*, *T. longipedunculata*, *T. aurantiaca*, *T. chinensis* and *T. yunnanensis* are monomodal while *T. fungilliformis* is bimodal. *Tupistra* and *Aspidistra* are two related genera. *Tupistra* is more primitive and *Aspidistra* is more advanced. It seems that *T. fungilliformis* is a transitive taxon between *Tupistra* and *Aspidistra*.

Key words *Tupistra*; *Aspidistra*; Karytype; Chromosome